

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA RECOLECCIÓN Y
APROVECHAMIENTO DE LLANTAS EN DESUSO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.**

MARILYN PATRICIA SIMANCAS ROBLES

SHIRLEY ELIANA CASTILLO VIVEROS

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

**ESPECIALIZACIÓN EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN ECONOMICA Y SOCIAL
DE PROYECTOS**

BOGOTÁ D.C. 2017

**REALIZAR UN ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA RECOLECCIÓN Y
APROVECHAMIENTO DE LLANTAS EN DESUSO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.**

MARILYN PATRICIA SIMANCAS ROBLES

SHIRLEY ELIANA CASTILLO VIVEROS

DOCENTE:

CARLOS GILBER CABRERA OVALLE

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

**ESPECIALIZACIÓN EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN ECONOMICA Y SOCIAL
DE PROYECTOS**

BOGOTÁ D.C. 2017



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)
Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra
hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Agradecimientos

Agradecemos a Dios como primera medida, por permitirnos la oportunidad de crecer como profesionales mediante el estudio de esta especialización, a nuestros padres por sus consejos y apoyo incondicional para el cumplimiento de los logros y al personal docente por cada conocimiento aportado.

Abstract

En la actualidad en la ciudad de Bogotá se cuenta con la Resolución No. 1457 del 29 de 2010 mediante la cual pretende dar una buena disposición final de las llantas en desuso, sin embargo, aún se encuentran llantas en las calles sin recolectar, que pueden generar vectores de enfermedades así como contaminación visual.

Es por esto que este proyecto tiene como finalidad realizar el estudio de prefactibilidad para la recolección de las llantas en desuso que se encuentran en la ciudad de Bogotá. Para lo cual se realizará el estudio de mercados, técnico, administrativo, ambiental y financiero para determinar la viabilidad del proyecto.

At present in the city of Bogota one possesses the Resolution Not. 1457 of 29 of 2010 by means of which it tries to give a good final disposition of the rims in disuse, nevertheless, still they find rims in the streets without gathering, that they can generate vectors of diseases as well as visual pollution.

It is for this that this project takes as a purpose realize the study of prefactibilidad for the compilation of the rims in disuse that they find in the city of Bogota. For which administrative officer will carry out the study of markets, technician, environmental and financially to determine the viability of the project.

Tabla de contenido

Agradecimientos	4
Abstract.....	5
Palabras Clave	11
Antecedentes	12
Justificación.....	14
Planteamiento del problema	15
Marco teórico.....	16
Artesanías hechas con llantas recicladas:	17
La utilización de la llanta usada como materia prima para producción de pavimento asfáltico:	17
Suministro de materias primas para usuarios del caucho:	18
Riesgos del inadecuado almacenamiento	18
Elementos que deben contener los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas.	19
Opciones de planes pos consumo de llantas usadas	21
Obligaciones de las organizaciones que les aplica la resolución 1457 de 2010	21
Obligaciones de los Productores:.....	21
Obligaciones de los distribuidores y comercializadores:	22
Obligaciones de los consumidores:.....	22
Objetivos	24
Objetivo General.....	24
Objetivos Específicos	24
Metodología.....	25
Fuentes de información	26
Alcance.....	27
Estudio de mercados.....	28
Definición del producto	28
Análisis de la competencia.....	29
Identificación de los competidores potenciales	30
Análisis de los proveedores	31
Análisis de la demanda	33

Justificación del mercado objetivo	35
Identificación de los clientes potenciales	36
Definición del precio	37
Estrategia de promoción.....	39
Estudio técnico.....	40
Descripción del proceso de producción.....	40
Balance de insumos	41
Balance de equipos	41
Balance de obra	42
Localización geográfica	42
Método de localización por factor	42
Descripción de la planta.....	43
Área de construcción: 900 m ²	44
Distribución de la planta	44
Capacidad de la Planta	45
Estudio Administrativo.....	48
Estructura organizacional	48
Manual de funciones	48
Balance de personal	50
Aspectos legales.....	51
Análisis financiero	52
Flujo de caja	52
Análisis de resultados	53
Evaluación Ambiental	54
Política Ambiental	54
Conclusión.....	56
Recomendaciones.....	57
Referencias.....	66

Lista de tablas

Tabla 1 Composición típica de las llantas radiales	28
Tabla 2 Puntos de Recolección	31
Tabla 3. Cantidad de vehículos de uso particular registrados en Bogotá (se excluyen las motocicletas, mototriciclos, tracción animal y trolebuses).	38
Tabla 4 Cifra llantas en desuso	38
Tabla 5 Precios.....	39
Tabla 6 Proceso de producción	40
Tabla 7 Balance de insumos	41
Tabla 8 Equipos de producción.....	41
Tabla 9 Equipos de oficina	42
Tabla 10 Método de localización	42
Tabla 11 Capacidad de producción.....	45
Tabla 12 Costos directos producción.....	45
Tabla 13 Información detallada de los costos directos	45
Tabla 14 Información detallada de los costos indirectos	46
Tabla 15 Depreciación equipos de producción	47
Tabla 16 Depreciación equipos de oficina.....	47
Tabla 17 valor total inversión	47
Tabla 18 Balance de personal	50
Tabla 19 Balance de personal Requerimientos legales para la conformación de la empresa SAS	51
Tabla 20 Obligaciones tributarias	51
Tabla 21 Recuperación de la inversión	53
Tabla 22 Relación beneficio / Costo	53

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 Diagrama Proceso de producción	40
Ilustración 2 Planta	43
Ilustración 3 Distribución en Planta.....	44
Ilustración 4 Estructura organizacional	48

Lista de anexos

Anexo 1 Flujo de Caja	58
Anexo 2 Matriz de impactos ambientales	59
Anexo 3 Matriz Legal	61

Palabras Clave

Llanta: Cerco de goma que cubre las ruedas de los coches para suavizar el movimiento.

Caucho: Sustancia elástica, impermeable y resistente a la abrasión y a la corriente eléctrica.

Destalonadora: Maquina cuya función es extraer el alambre que se encuentra en el

Interior de las llantas.

Llantas en desuso: Llantas usadas, cuya vida útil para vehículos ha terminado.

Residuos sólidos: Los residuos sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo.

Reciclaje: Someter materiales usados o desperdicios a un proceso de transformación o aprovechamiento para que puedan ser nuevamente utilizados.

Pos consumo: Es una estrategia con el fin de garantizar que la gestión y manejo de corrientes de residuos que han sido establecidas como de interés prioritario se efectúe de una manera productiva y eficientes la recuperación y el procesamiento de las llantas usadas, con el objeto de destinarlas a los mismos fines a los que se destinaban originalmente mediante el reencauche o a otros procesos como el reciclaje.

Disposición final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos. Generación.

Antecedentes

Como principales responsables del cambio climático la humanidad ha venido encaminado una gran parte de sus acciones a reducir los efectos negativos de su actividad considerando así, que el desarrollo económico de los países no debe lograrse a costa de la degradación del medio ambiente, siendo este el único medio que tenemos para sobrevivir. De esta manera, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático adoptada en Nueva York el 09 de mayo de 1992, sirvió de precedente de los países miembros para realizar acciones conjuntas que disminuyeran las consecuencias de los Gases de Efecto Invernadero.

Las economías emergentes que han decidido participar cooperando activamente a través de la ejecución de proyectos de mecanismos para el desarrollo limpio han obtenido beneficios, económicos directos, e indirectos de la reducción de gases de efecto invernadero toda vez que estas economías logran resultados eficientes logrando ventajas comparativas. Desde el Protocolo de Kioto se gestó la oportunidad de lograr un desarrollo sostenible para estos países y ha sido aprovechado especialmente por China, India, México y Brasil.

A su vez propuestas alternativas de negocio surgidas de esta revolución ambiental han promovido la reutilización de residuos sólidos, en especial del caucho de las llantas en desuso el cual se estima existe en grandes cantidades alrededor del todo el mundo por el gran crecimiento de la industria automotriz, un ejemplo de ello es Kenia donde según un reporte de la BBC escrito por Ken Wysocky el 7 de agosto de 2014, existe toda una industria artesanal de sandalias

ofreciendo una garantía mayor de la que existe en el mercado, o el caso de la compañía sueca Apokalyps Labotek que ofrece laminados para pisos, a partir de los cuatro millones de llantas que son desechadas en todo el país cada año.

Como proyecto de manejo y disposición final de llantas usadas se encuentra el trabajo de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza en la Ciudad Juárez en México, el cual establece como estrategia de recolección el uso de camiones contratados que deberán realizar un recorrido no menos a 75 km entre la ciudad y el centro de acopio, y deberán recolectar un promedio diario de 2300 llantas, aunque este proyecto no considera como prioridad la reutilización del caucho.

No se encontró estudios en Colombia enfocados a conocer la viabilidad de una planta de acopio de llantas en desuso, sino orientados a estimar la factibilidad de una planta que pretende transformar estas llantas en un insumo para los diferentes usos conocidos, tales como el granulo de caucho reciclado para mezclas asfálticas, procesos industriales o como combustible para las calderas.

En el trabajo realizado por Ortíz & Tribilcock (2014) establece una estrategia de recolección de llantas a través de la vinculación al programa de posconsumo de la ANDI que estableció puntos de recolección y donde el operador tiene la facilidad de recoger su principal insumo. Además, creará convenios con las montallantas, servitecas y bicicleterias de la ciudad de Bogotá, para la cual dispondrá de un camión para que realice el recorrido.

Justificación

Durante varios años, la ciudad de Bogotá ha venido presentando problemas frente al aumento de llantas y su disposición final, generando acumulación en diferentes lugares de la ciudad, debido a que en la ciudad se generan en promedio 3 millones de llantas usadas al año.

Por esta Razón la Secretaria Distrital del Medio Ambiente, con el fin de controlar dicha situación desarrolló un mecanismo mediante el cual se habilitaron 92 puntos de recolección de llantas, con lo cual pretende garantizar la buena disposición de dichos residuos sólidos.

Este tipo de acumulación genera un impacto ambiental negativo a la ciudad, al igual que la proliferación de enfermedades, lo que el aprovechamiento de este residuo solido ayudaría a la disminución del impacto generado por los mismos.

A pesar de que el estado Colombiano mediante la Resolución No. 1457 del 29 de 2010 pretende darle un manejo a las llantas usadas, generando responsabilidad a fabricantes y productores, esta es una labor que requiere de campañas de sensibilización, mediante la cual las personas que utilizan vehículos, cuenten con la información que facilite el cumplimiento de estos objetivos y participen en la buena disposición final de estos residuos sólidos.

Debido a esto, se pretende crear una empresa que ayude al medio ambiente mediante la recolección de las llantas en desuso de la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta que el 30% de estas se encuentran en espacio público y que generan además una contaminación visual.

Planteamiento del problema

Según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en Colombia se generan más de 5 millones de llantas usadas. A pesar de existir un marco normativo que a través de la resolución 1457 de 2010 establece la implementación de procesos para la gestión de los residuos sólidos, los diferentes y nocivos usos de estas llantas han generado problemas ambientales y de salud pública.

En Bogotá donde existe un gran flujo vehicular la problemática radica principalmente en el abandono de las llantas en la vía pública, generando invasión del espacio. La capital del país es lamentablemente un ejemplo de la falta de conciencia de los actores asociados a la cadena de gestión de las llantas usadas y al respecto el decreto 442 de 2015 informa “que en Bogotá se generan más de tres (3) millones de llantas usadas anualmente, de las cuales se estima que cerca del 30% son dispuestas en el espacio público, lo cual genera entre otros, proliferación de vectores y roedores, deterioro del paisaje, y riesgo de incendios.

Por lo anterior, ya que el Distrito en su normatividad establece fuertes sanciones a empresas como montallantas y talleres de mecánica quienes son los principales actores en la disposición de las llantas en desuso, y al ver que no encuentran condiciones favorables en el mercado para realizar una gestión adecuada de las llantas, es importante considerar que se requiere de

propuestas particulares que garanticen canales que permitan la reutilización eficiente de estas llantas según la normatividad vigente.

Marco teórico

El reciclaje de las llantas es una de las practicas que algunos países están implementados con el fin de ayudar a la reducción del impacto ambiental que puede producir el acumulamiento y quema de estos.

La disposición final de las llantas usadas ha llegado a representar un problema técnico, económico, ambiental y de salud pública. En efecto, las llantas son difíciles de compactar en un relleno sanitario, haciendo este proceso costoso y presentando además el inconveniente que ocupan mucho espacio. Su almacenamiento en grandes cantidades provoca problemas estéticos y riesgo de incendios difíciles de extinguir.

Por otro lado, las llantas usadas almacenadas en sitios inadecuados se convierten en un lugar favorable para la reproducción de diferentes vectores que ponen en riesgo la salud de la población. Los países de la región de América Latina y el Caribe no son ajenos a esta problemática. La implementación de programas de manejo adecuado de llantas usadas es un aspecto de prioritaria atención en especial por la necesidad de proteger la salud de la población ante el riesgo del continuo rebrote de enfermedades como el dengue, la fiebre amarilla o la encefalitis. Como es sabido, las llantas usadas son uno de los sitios preferidos para que los zancudos depositen sus larvas, convirtiéndose en una importante vía para su proliferación, lo

cual da como resultado el rebrote de la epidemia del dengue, tal como se registra en la mayoría de países de la Región.

Con el fin de controlar este problema y ayudar al medio ambiente, se han diseñado métodos para reutilizar este elemento. Algunas alternativas de aprovechamiento son:

Artesanías hechas con llantas recicladas:

Si bien la contaminación por las llantas es un acelerado proceso, hay personas que se dedican a recoger, recolectar y acopiar las llantas para su posterior reutilización en artesanías que adicionalmente trae consigo ventajas económicas y una gran cantidad de ofertas de diseños para distintos lugares de una ciudad y para el hogar.

La utilización de la llanta usada como materia prima para producción de pavimento asfáltico:

Fundamentada en el reconocido éxito de su aplicación en países como Canadá, Estados Unidos y España, entre otros, con base en la adición de caucho pulverizado durante la fabricación de pavimento asfáltico. El caucho de llanta pulverizado le proporciona al pavimento características de flexibilidad y elasticidad que aumentan su vida útil por lo menos en un 50% a un costo efectivo menor que el pavimento convencional.

Su aplicación en la malla vial del Distrito generaría ahorros importantes en el desarrollo de estos programas. Como es una tecnología nueva sin desarrollo en país, se requiere de la implantación de estudios piloto y su validación para las condiciones locales.

Suministro de materias primas para usuarios del caucho:

Entre los cuales está en la fabricación del asfalto especificada anteriormente; el mercado internacional y el mercado potencial nacional del caucho pulverizado como materia prima en diferentes procesos, entre ellos los moldeados de caucho, pisos y alfombras.

Riesgos del inadecuado almacenamiento

Para el almacenamiento al aire libre, existen dos problemas asociados:

Riesgo de incendio

Un incendio de llantas puede causar impactos adversos al medio ambiente y a la salud pública, por los compuestos que las conforman. Una vez que se están quemando las llantas es difícil apagar el incendio. La combustión incontrolada de las llantas a temperaturas relativamente bajas (menos de 1092°C) tiende a producir cantidades importante de hidrocarburos no quemados (humo negro espeso) y emisiones nocivas para la atmosfera y la calidad del aire de la ciudad. Se han identificado 38 compuestos emitidos al aire, con un potencial dañino debido principalmente a la exposición a hidrocarburos, metales, gases y vapores inorgánicos.

Proliferación de fauna nociva.

La definición de fauna nociva se aplica a aquellas especies animales, que por condiciones ambientales o artificiales (provocadas por el hombre y sus acciones), incrementan su población

llegando a convertirse en plaga, vectores potenciales de enfermedades infecto-contagiosas o causantes de daños a las actividades o bienes humanos al no poder ser regulada por mecanismos naturales. Este tipo de fauna prolifera en lugares donde se han alternado ecosistemas y existen pocas o nulas condiciones de salud.

La forma de las llantas les permite actuar como un depósito debido a que capta o acumula el agua procedente de la lluvia. Además, las llantas amontonadas absorben la luz solar, creando un ambiente propicio en combinación con agua estancada para la reproducción de mosquitos.

Elementos que deben contener los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas.

- a) Identificación, domicilio y nacionalidad del productor o del grupo de productores, según aplique;
- b) Identificación y domicilio del operador del Sistema, cuando a ello haya lugar;
- c) Cantidades por tipo y su equivalente en peso, de llantas puestas en el mercado por el productor, durante cada uno de los dos (2) años anteriores a la fecha de presentación del Sistema. Cuando se trate de un sistema colectivo, se deben discriminar las cantidades en la forma señalada anteriormente por el conjunto y por cada uno de los productores que hacen parte del sistema;
- d) Identificación de otros actores públicos o privados que apoyarán el Sistema detallando la forma en que participarán en el mismo;
- e) Cubrimiento geográfico del Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental, expresado como la relación entre los municipios incluidos en el Sistema, respecto de los municipios donde se hayan comercializado sus productos;

f) Aspectos de la estructura administrativa y técnica definida para la implementación del Sistema, tales como:

- Organigrama del Sistema, que incluye funciones y responsabilidades.
- Identificación y domicilio de las personas naturales o jurídicas seleccionadas para realizar la recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización de las llantas usadas, anexando los respectivos permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales a que haya lugar.
- Descripción y localización de los puntos de recolección y/o almacenamiento para la recepción de las llantas usadas.
- Descripción de las operaciones de manejo de las llantas usadas (recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización).
- Cantidades de llantas usadas (en No. de llantas por tipo y su equivalente en peso) previstas a recoger y gestionar anualmente.
- Instrumentos de gestión previstos para promover y lograr la devolución de las llantas usadas por parte de los consumidores.
- Mecanismos de comunicación con el consumidor. Se presentarán las estrategias y mecanismos a través de los cuales se informará a los consumidores sobre el desarrollo de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas, sobre los puntos de recolección u otra información que se considere relevante a fin de lograr la mayor devolución por parte del consumidor.
- Mecanismos de seguimiento y verificación de los datos aportados en los literales anteriores.
- Procedimientos de recolección de datos, validación de los mismos y suministro de información al MAVDT.

- Mecanismos de financiación y costos del Sistema.
- Identificación del Sistema mediante un símbolo o logo cuando se trate de Sistemas colectivos.
- Plan de contingencia

Opciones de planes pos consumo de llantas usadas

Los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas pueden ser individuales o colectivos.

Sistema individual de recolección y gestión: Los productores de llantas podrán establecer su propio sistema de recolección selectiva y gestión ambiental individual, en cuyo caso la formulación, presentación e implementación del sistema es de su exclusiva responsabilidad.

Sistema colectivo de recolección y gestión: Los productores de llantas podrán optar por un sistema de recolección selectiva y gestión ambiental colectivo, quienes serán responsables de la formulación, presentación e implementación del Sistema.

Obligaciones de las organizaciones que les aplica la resolución 1457 de 2010

Teniendo en cuenta que las obligaciones en la resolución son amplias a continuación se nombran las relacionadas con la implementación y participación en planes posconsumo de llantas usadas.

Obligaciones de los Productores:

a) Formular y presentar para aprobación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas.

- b) Poner a disposición del público, de manera progresiva, puntos de recolección de llantas usadas, que sean accesibles al consumidor y en la cantidad que sea necesaria teniendo en cuenta, entre otros aspectos el mercado y la densidad de la población.
- c) Garantizar el transporte de las llantas usadas desde los puntos de recolección hasta las instalaciones de las personas naturales o jurídicas autorizadas para su posterior gestión ambiental.
- d) Garantizar que todas las llantas usadas se gestionen debidamente en sus fases de recolección, transporte y almacenamiento.

Obligaciones de los distribuidores y comercializadores:

- a) Formar parte de los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas Usadas que establezcan los productores y participar en la implementación de dichos Sistemas.
- b) Aceptar la devolución de las llantas usadas, sin cargo alguno para el consumidor, cuando suministren para la venta llantas y hagan parte del sistema de recolección y gestión.
- c) Informar a los consumidores sobre los puntos de recolección de estos residuos, disponibles en sus puntos de venta o puntos de comercialización.
- d) Disponer, sin costo alguno para los productores, un espacio para la ubicación de los puntos de recolección que disponga el productor para la entrega y recolección de las llantas usadas por parte de los consumidores.

Obligaciones de los consumidores:

- a) Retornar o entregar las llantas usadas en los puntos de recolección establecidos por los productores.

- b) Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por los productores de llantas.

Adicionalmente de las obligaciones de los actores mencionados, las autoridades municipales y ambientales en el ámbito de sus competencias, deberán

- a) Fomentar el aprovechamiento y/o valorización de llantas usadas.
- b) Apoyar el desarrollo de programas de divulgación y educación dirigidos a la comunidad y de campañas de información establecidas por los productores, con el fin de orientar a los consumidores sobre la obligación de depositar las llantas usadas según los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental

Objetivos

Objetivo General

Realizar un estudio de prefactibilidad para la recolección y aprovechamiento de llantas en desuso en la ciudad de Bogotá.

Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de mercado que permita identificar las condiciones actuales de la demanda y oferta caucho reciclado en Bogotá.
- Conocer los requisitos legales y la capacidad instalada necesaria para la recolección y gestión ambiental del caucho reciclado.
- Realizar el estudio financiero que permita determinar su viabilidad.

Metodología

El tipo de investigación utilizada en el desarrollo del presente estudio es la investigación exploratoria. Las siguientes son las etapas de la investigación:

1. En esta primera parte se pretende desarrollar el cumplimiento del objetivo 1 mencionado en el presente documento, el cual involucra recolectar información para realizar un estudio de mercados en el que se analizara de manera estratégica los siguientes componentes:

1.1. Análisis de la demanda: Consiste recolectar y organizar la información, concerniente a establecer la oportunidad de negocio a través del reconocimiento del mercado objetivo.

1.2. Análisis de la oferta: Se realizará un diagnóstico de la estructura actual del mercado con el fin de conocer los competidores potenciales, los productos sustitutos y los precios que maneja el mercado.

1.3. Análisis de los proveedores: Se identificará los posibles proveedores realizando un análisis del poder de mercado de los mismos y su poder de negociación.

1.4. Descripción del producto: Se definirá las características del producto.

2. En esta etapa se pretende llevar a cabo el desarrollo del objetivo 2 mencionado en el documento, el cual pretende recolectar y organizar la información referente a los requisitos

legales y la capacidad instalada necesaria para la recolección y gestión ambiental, para ello se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

2.1. Descripción del proceso de producción

2.2. Balance de equipos

2.3 Balance de insumos

2.4. Balance de personal

2.5. Localización geográfica

3. En esta última etapa se pretenderá llegar alcanzar el tercer objetivo planteado en el presente documento, el cual estará destinado a conocer la viabilidad financiera del proyecto, conociendo la TIR del proyecto y el punto de equilibrio principalmente.

Fuentes de información

Fuente secundaria: En esta fase se consultaron fuentes de información como páginas web de aquellos organismo que han liderado la investigación y normatividad de reciclaje de llantas en Colombia como lo son el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Instituto de desarrollo urbano IDU, alcaldía Mayor de Bogotá, Cámara de Comercio de Bogotá, la Secretaría Distrital de Ambiente y Movilidad, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte; adicionalmente se analizaron publicaciones de periódicos nacionales e internacionales relacionados con el reciclaje de llantas usadas así como la legislación vigente que rige los sistemas de recolección selectiva y aprovechamiento del caucho reciclado.

Alcance

El proyecto pretende realizar el estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa que realice la recolección de las llantas en desuso en la ciudad de Bogotá, al igual que el estudio financiero que permita determinar la viabilidad del proyecto.

De igual manera, el proyecto pretende contribuir en que la disposición final de las llantas sea la más adecuada, con empresas que reciclen el residuo solido sin que generen ningún tipo de contaminación ambiental.

Estudio de mercados

Definición del producto

Llanta en desuso

Siendo la principal actividad de la empresa la recolección de las llantas en desuso, los productos finales para la venta serán los materiales que se pueden reciclar. En este sentido, debido a que un gran porcentaje de la llanta es caucho, casi la mitad su peso, el producto final principal será el caucho reciclado procedente después de destalonar la llanta y limpiarla. Las llantas están compuestas de una gran cantidad de materiales que les dan, dependiendo del uso al cual se destinan, sus características especiales tales como resistencias a la carga, posibilidad de manejar alta presión, adherencia, entre otros.

La llanta es un conjunto de componentes que se fabrican y ensamblan con el fin de garantizar su correcto funcionamiento. Cada uno de los componentes posee una función específica y es constituido por una mezcla particular de materias primas. En La tabla 1, se relaciona la composición típica de las llantas radiales, las cuales son las más demandadas en el mercado.

Tabla 1 Composición típica de las llantas radiales

Material	Composición (%)	
	Automóviles	Camiones
Caucho natural	14	27
Caucho sintético	27	14
Negro de humo	28	28
Acero	14	15
Antioxidantes y rellenos	17	16

Fuente: cámara de Comercio de Bogotá

Estos compuestos pueden subdividirse de la siguiente manera:

Caucho: caucho natural, caucho de butadieno estireno, caucho poli butadieno, caucho isobuteno-isopropeno y caucho de isobuteno-isopropeno halogenado, compuestos azufrados, resinas fenólicas, hidrocarburos aromáticos, nafténicos y parafínicos, crudos pesados.

Acero: Es por definición un metal compuesto por hierro y carbono que se caracteriza por no perder sus propiedades como la resistencia, la dureza y la maleabilidad. Según Ma San (2013) refiriéndose al acero “este resiste muy poco a la deformación plástica, por estar constituida solo con cristales de ferrita; cuando se alea con carbono, se forman estructuras cristalinas diferentes, que permiten un gran incremento de su resistencia. Ésta cualidad del acero y la abundancia de hierro le colocan en un lugar preeminente, constituyendo el material básico del S.XX. Un 92% de todo el acero es simple acero al carbono; el resto es acero aleado: aleaciones de hierro con carbono y otros elementos tales como magnesio, níquel, cromo, molibdeno y vanadio.”, Por lo anterior, el acero será el segundo producto que comercializaremos.

Textiles: Poliéster, nylon, entre otros.

Pigmentos: Óxidos de zinc y titanio, negro de humo, entre otros.

Antioxidantes y rellenos: Ácidos grasos, sílica, otros materiales inertes.

En promedio una llanta de automóvil pesa 11,5 kg cuando está nueva y 9,0 kg, después de usada, lo que significa que se pierden por fricción cerca de 2,5 kg.

En promedio una llanta de camión de carga pesa 54,5 kg cuando está nueva y 45,5 kg después de usada, lo que significa que se pierden por fricción cerca de 9,0 kg. Se requiere cerca de 1/8 de barril de petróleo (20 litros), para fabricar una llanta de automóvil y de 1/2 barril (80 litros) para una llanta de camión de carga.

Análisis de la competencia

Debido a la problemática ambiental que generaba el mal manejo en la recolección y desecho de las llantas usadas el gobierno nacional a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y

Desarrollo Territorial establece la resolución 1457 de 2010, la cual insta los requerimientos necesarios para la gestión de las mismas con el fin de disminuir el impacto ambiental. De esta manera, se crea la necesidad de generar el aprovechamiento óptimo de las llantas usadas.

De acuerdo a lo anterior, el mercado de llantas para su reciclaje y demás derivados del caucho tuvo un gran impulso debido a esta y otras disposiciones que mejoraron su demanda significativamente y que aún cuenta con pocas empresas distribuidoras legalmente constituidas participando, lo que genera una gran oportunidad de negocio.

Identificación de los competidores potenciales

A continuación, se relacionarán las empresas más reconocidas en la recolección de llantas en desuso:

A. Rueda Verde: Es una corporación que desarrolla un sistema sostenible de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas, con el propósito de prevenir los posibles impactos al ambiente, de conformidad con la regulación colombiana vigente a nivel Nacional.

Por otro lado, el programa RUEDA VERDE, también ayuda a la problemática ambiental, estableciendo la puesta en marcha de 105 puntos para la recolección de las llantas usadas, esto gracias a una labor conjunta entre la Corporación, las secretarías de Ambiente y Gobierno, y la Unidad Administrativa de Servicios Públicos (UAESP). Algunos de los 105 puntos para la recolección de llantas, se muestran en la tabla No. 2:

Tabla 2 *Puntos de Recolección*

Ciudad	Razón Social	Dirección
Bogotá	La Rueda - Alkosto	Alkosto Calle 68 Con Avenida 68
Bogotá	Imfrontier S.A.S.	Autopista , Medellín Km. 3 Terminal Terrestre De Carga De Bogotá - Módulo 2 Bodega 63
Bogotá	Home Center Autonorte	Autopista Norte # 175 - 50
Bogotá	Comercializadora Internacional De Llantas Sa - Sótano Éxito Centro Mayor	Autopista Sur Calle 38 A Sur 07 Sótano Centro Mayor
Bogotá	Servicios Industriales Técnicos S.A. - Servintec	Avenida 1 # 25 A - 43/51 Enfraguita
Bogotá	Tecnico Centro Columbia 1 (Tediscol)	Avenida 1 De Mayo # 68 F - 59
Bogotá	Energiteca 57 - Ave. 15/107	Avenida 15 # 106 - 73
Bogotá	Combustibles De Colombia S.A. - Combucol	Avenida 68 # 95 - 85 Estación Floresta
Bogotá	Inversiones Aesa S.A.S.	Avenida Américas # 50 - 15 Local C203
Bogotá	Energiteca 27 - Centro Comercial Carrera	Avenida Américas # 51 - 39 Local B - 117
Bogotá	La Rueda Centro Carrera	Avenida Américas # 51 - 39 Local B203
Bogotá	Oil Filter 'S	Avenida Américas # 64 - 89
Bogotá	Autospeed Colina - Inversiones Cadena Ballesteros	Avenida Boyacá # 152 - 50
Bogotá	Inversiones Goldman S.A.S	Avenida Boyacá # 19 - 13 Local 109

Fuente: <http://imageid.net/ruedaverde/Bogota.pdf>

De acuerdo con lo anterior, la Corporación Rueda Verde se encarga de la recolección de las llantas, sin embargo, como valor agregado, se pretende realizar además de la recolección, la limpieza, destalonado y distribución a empresas que utilizan del caucho reciclado, brindando un producto el cual será la materia prima para dichas empresas, y una solución al transporte y recolección.

La anterior, es considerada la empresa más importante en Colombia dedicada a la recolección de llantas. Ahora bien, existen otras empresas tales como importadoras de Llantas Especiales SA que tienen la licencia emitida por la ANLA pero su objetivo principal no es la recolección.

Análisis de los proveedores

Proveedores de llantas

La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), la Secretaría Distrital de Movilidad, la UAESP, la ANDI, la Unidad de Mantenimiento Vial y Transmilenio, unieron esfuerzos para crear una campaña que siembre conciencia y que permita disminuir la cantidad de llantas en las calles.

Al año, en Bogotá se generan aproximadamente 2,5 millones de llantas usadas, de las cuales cerca del 30 por ciento (750 mil) terminan en calles, avenidas, parques y demás lugares del espacio público, otras son quemadas a cielo abierto para extraer el acero o utilizar su poder calorífico.

Por esta razón La ANDI (Asociación Nacional de Industriales), ha desarrollado un programa de posconsumo de llantas, mediante el cual busca que cada empresa afiliada tenga responsabilidad frente a la disposición de llantas usadas.

Las empresas afiliadas a este programa y a las cuales pueden ser proveedores de las llantas usadas para su reciclaje son:

- Alkosto
- Almacenes Éxito
- Automotores Comerciales S.A
- Bridgestone de Colombia S.A.S.
- Interllantas
- Distribuidora Nissan

Esta propuesta desarrolla uno de los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas en ciudades como Medellín, Bogotá y Cali principalmente, a través de varios puntos de acopio; una vez depositadas allí, las llantas usadas deben ser trasladadas hasta las instalaciones de un gestor autorizado; por lo cual este sistema de recolección se convierte en la plataforma de proveedores de nuestra materia prima.

De igual forma estas llantas son manipuladas por un operador logístico capacitado para el manejo de las mismas. Ellos las recogen en el punto donde se entregan, las transportan y las dejan en la empresa que le da la disposición final adecuada garantizando que el reciclaje se realiza cumpliendo las normas ambientales sin generar contaminación y cero desperdicios.

Proveedores de solución jabonosa

Dentro del proceso para el reciclaje de las llantas se requiere realizar un lavado con una solución jabonosa para la eliminación de impurezas, para esto requerimos proveedores que distribuyan dicho producto.

Dentro de los proveedores requeridos, encontramos almacenas de grandes superficies tales como:

- Almacenes Éxito
- Alkosto
- Home center – el constructor
- Almacenes Jumbo

Igualmente existen empresas dedicadas a la fabricación de soluciones para el aseo, las cuales puedes ser también proveedores para las soluciones jabonosas.

Análisis de la demanda

La resolución 6981 de 2011 de la secretaria de ambiente y movilidad, en el artículo número cuatro, señala que a partir del segundo semestre del 2012, toda persona que ejecute y adelante procesos constructivos de obras de infraestructura del transporte urbano del Distrito Capital

deberán prever el uso de materiales provenientes del aprovechamiento de llantas o neumáticos usados o llantas no conforme, en un porcentaje no inferior al 10% de metros cuadrados por cada contrato de obra; en consecuencia esto implica una ampliación gradual de la demanda del granulo de caucho reciclado para este tipo de obras de infraestructura vial.

En Bogotá el Instituto de Desarrollo Urbano IDU se encarga de ejecutar obras viales y de espacio público para el Desarrollo Urbano de la capital, mediante la construcción, conservación, rehabilitación y mantenimiento de obras de infraestructura de la malla vial. Esta entidad cada año establece su plan anual de contratación mediante varios procesos de participación pública como licitaciones para proyectos u obras de construcción en Bogotá; en estas licitaciones participan varios contratistas que en su mayoría son uniones temporales o consorcios, es decir asociaciones de varias constructoras las cuales presentan una misma propuesta para la adjudicación, celebración y ejecución de un contrato

Por lo cual uno de nuestros mercados objetivos son aquellas empresas que distribuyen a contratistas del IDU, quienes ejecutan sus proyectos en base a las especificaciones técnicas impartidas por esta entidad. De manera similar actúan los contratistas del Instituto Distrital de Recreación y Deporte IDRD, el cual mediante su plan de contratación anual, establece modalidades de contratación por licitación pública para adelantar obras de construcción, mantenimiento y adecuación de escenarios recreo deportivos en la ciudad de Bogotá; el IDRD como entidad autónoma y responsable de la construcción de parques exige el cumplimiento de parámetros físicos, granulométricos, químicos etc., que complementan o reemplazan las normas IDU, a las cuales el contratista se obliga a dar cumplimiento; en consecuencia aquellas empresas

que distribuyan a constructoras que participen como contratistas del IDRD harán también parte de nuestro mercado objetivo.

Justificación del mercado objetivo

El plan de desarrollo 2016- 2020 Bogotá mejor para todos establece tres ejes de progreso para la capital del país, a través de diversos programas que a su vez generan metas de impacto, cuyo avance se mide mediante indicadores de gestión definidos claramente en el plan. El eje dos denominado “Un territorio que enfrenta un cambio climático y se ordena alrededor del agua” del plan de desarrollo, involucra el programa llamado Bogotá mejor para todos, el cual abarca entre otros los siguientes proyectos:

Proyecto de ampliación, mejoramiento y conservación del subsistema vial de la ciudad (arterial, intermedia, local y rural).

- Construcción e integración de la red férrea como eje estructurador del sistema de transporte público.
- Ampliación e integración de troncales.
- Implementación del sistema de transporte integrado SITP.
- Estrategia funcional para la integración regional del transporte de carga y movilidad.
- Ampliación y optimización de la red de ciclo rutas y promoción del uso de la bicicleta.

Estos proyectos competen de manera directa al IDU y al IDRD (principales actores en nuestro mercado objetivo), los cuales deben responder a las metas de resultado y/o gestión que se mencionan de manera general en la tabla plan de acción del IDU, estas metas están asociadas a

obras de construcción para las cuales se programan recursos y convocatorias de licitación pública para contratistas (uniones temporales o consorcios) y de esta manera responder de manera satisfactoria al plan de desarrollo de la ciudad.

Este tipo de metas demandan un espacio de mercado muy amplio para todo tipo de materiales de construcción, entre ellos mezclas asfálticas mejoradas con granulo de caucho GCR; es allí donde la producción de este material cobra gran importancia para atender así la alta demanda asociada a las obras de infraestructura de la ciudad, teniendo en cuenta que a partir del segundo semestre del 2012, toda persona que ejecute y adelante procesos constructivos de obras de infraestructura del transporte urbano del Distrito Capital deberán prever el uso de materiales provenientes del aprovechamiento de llantas o neumáticos usados o llantas no conforme, en un porcentaje no inferior al 10% de metros cuadrados por cada contrato de obra, este porcentaje aumentará anualmente en cinco (5) unidades porcentuales hasta alcanzar el 25%, según lo establece la resolución 6981 de 2011.

Identificación de los clientes potenciales

A continuación, se relacionarán las empresas más reconocidas en el mercado de granulo de caucho reciclado, el cual es considerado uno de los productos más comercializados y con mayor potencial de crecimiento, por lo que cuentan de un gran poder de mercado.

A. **Ecology Ruber:** Empresa SAS que inició en el 2009, premiada y reconocida por su innovación, dedicada a la producción de baldosas de caucho para parques infantiles, bordes de piscinas y tapetes anti estrés, por lo que se direcciona a satisfacer las necesidades de las empresas que requieren zonas deportivas y recreativas.

- B. **Grupo Renova:** Empresa SAS dedicada al suministro y comercialización de granulo de caucho reciclado con el deseo de aportar soluciones ambientales, industriales y sociales, para usos en campos de césped y tapetes.
- C. **Mundo limpio:** Empresa SAS creada en el 2007, reconocidos por su gran trayectoria en el mercado, encargada del aprovechamiento y valorización de llantas dentro del sistema de recolección de la ANDI, situada en Medellín.
- D. **Comercializadora Internacional Parque Ambiental Mundo Limpio S.A.:** Empresa que se constituyó en el 2007, se dedica al negocio del tratamiento, aprovechamiento y valoración de residuos especiales y peligrosos incorporándolos a la cadena productiva. Produce cauchos para mezclas asfálticas, para canchas sintéticas, fines decorativos, mantener la humedad y evitar la erosión. Es utilizado principalmente en jardinería, jardines infantiles, senderos ecológicos y decoración interior y exterior.
- E. **Corpaul:** La empresa Corporación de Fomento Asistencial del Hospital Universitario San Vicente de Paúl actúa como operador del programa de Manejo de Posconsumo de Llantas en el Valle del Cauca, sur del país y el Eje Cafetero, dentro del Programa a nivel nacional, liderado por la AND. Su capacidad instalada le permite producir en la planta en Yumbo: 1ton de GCR/hora.

Definición del precio

Teniendo en cuenta que el mercado de llantas en desuso tiene un gran potencial pero que está poco desarrollado en Colombia, la empresa establecerá su precio a partir de su costo de producción y la proyección de demanda de las llantas. Para ello y teniendo en cuenta que las llantas son un bien complementario de los vehículos, es importante tener en cuenta la siguiente información:

Tabla 3. *Cantidad de vehículos de uso particular registrados en Bogotá (se excluyen las motocicletas, mototriciclos, tracción animal y trolebuses).*

AÑO	CANTIDAD	% DE VARIACIÓN
2007	839.251	
2008	915.647	9,10%
2009	978.613	6,88%
2010	1.070.572	9,40%
2011	1.184.387	10,63%
2012	1.289.495	8,87%
2013	1.389.531	7,76%
2014	1.492.483	7,41%
2015	1.567.155	5,00%
2016	2.103.725	34,24%
	% de variación promedio	11,03%

Fuente: Tomado de Observatorio ambiental de Bogotá

La anterior tabla nos muestra que el mercado de vehículos viene en crecimiento en Bogotá con un promedio anual de 11.03%. Esta cifra nos indica que la ciudad contará con una gran cantidad de llantas en desuso, de hecho, las cifras que se encuentran actualmente según lo dicho en el periódico el Tiempo por el Ministerio de Ambiente son las siguientes:

Tabla 4 Cifra llantas en desuso

Llantas usadas al año generadas en Bogotá / año	2.500.000
Llantas en desuso desechados en la calle / año	750.000
% Llantas en desuso desechados en la calle / año	30%
Toneladas de llanta desechada en la calle / año	6750

Fuente: <http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/0/Llantas.pdf>

De esta forma, y encontrando que la problemática actual en la ciudad es la alta tasa de desecho de las llantas en desuso, el precio de venta considera diferentes aspectos tales como: La competencia, capacidad de la planta y el costo de producción:

Tabla 5 *Precios*

PRECIO DE INTRODUCCIÓN AL MERCADO	
Precio del Caucho: Sacado del costo de producción * tonelada	\$ 1.602.982
Precio de la chatarra de acero inoxidable según mercado *Ton	\$ 1.500.000

Fuente: Elaboración propia

Las cantidades vendidas se medirán en términos de toneladas.

Estrategia de promoción

La empresa se pondrá en contacto con aquellas que utilizan como materia prima el caucho y el acero con el fin de ofrecerlo con un valor agregado el cual sería entregar la llanta destalonada y limpia. Si bien, hablar de calidad en los productos en desuso es complicado, la empresa garantizará que se realice una gestión acorde a la norma vigente.

Estudio técnico

Descripción del proceso de producción

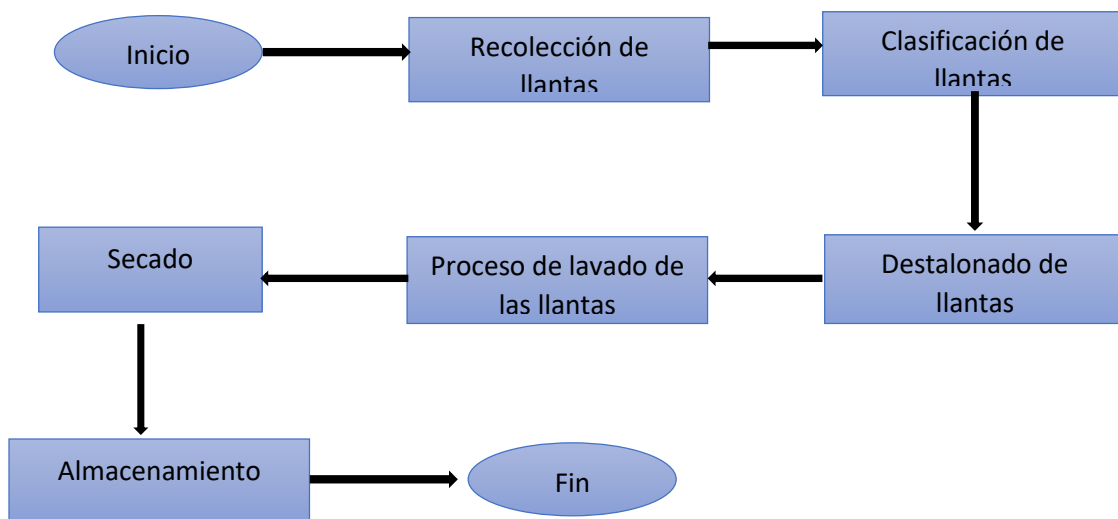
A continuación se relaciona el proceso de producción para la reelección de las llantas en desuso para la obtención de caucho reciclable.

Tabla 6 *Proceso de producción*

PROCESO	DESCRIPCION
Recolección y clasificación de las llantas	Las llantas se recogen en el punto de reciclaje, empresas o en la calle para trasladarlas a la planta, allí se clasifican para una mejor manipulación.
Destalonado	Por medio de una maquina destalonadora se separa el anillo de alambre de acero que se encuentra en el interior de la llanta
Limpieza	Se limpian las llantas con una mezcla jabonosa con el fin de dejarla libre de contaminantes
Secado	Una vez limpias las llantas se ubican de manera tal que se sequen al sol
Almacenamiento	Se dispone un lugar para almacenar las llantas antes de venderlas.

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 1 *Diagrama Proceso de producción*



Fuente: Elaboración Propia

Balance de insumos

Tabla 7 *Balance de insumos*

Insumo	Ficha técnica	Imagen
Llanta	Materiales: Caucho natural, caucho sintético, Negro de humo y Silica, Metal, Textil y agentes químicos.	
Detergente Líquido industrial Biodegradable	<p>Apariencia: Líquido ámbar</p> <p>PH (100%) 8.0 +/- 1.0</p> <p>Gravedad Específica. 1.04 +/- 0,05</p> <p>Densidad. 1.04 +/- 0.05 g/ml a 20°C +/- 1 °C</p> <p>Solubilidad: Completamente soluble en agua</p> <p>Biodegradabilidad: Ingredientes activos totalmente biodegradables</p> <p>Estabilidad: Un año bajo condiciones normales</p> <p>Presentación: Envase 208 litros.</p>	

Fuente: Elaboración Propia

Balance de equipos

Tabla 8 *Equipos de producción*

Balance de equipos de producción				
Ítem	Equipo	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Destalonadora	1	\$ 4.700.000	\$ 4.700.000
2	Carretilla transportadora	2	\$ 11.603.800	\$ 23.207.600
3	Camiones	2	\$ 150.000.000	\$ 300.000.000
Inversión inicial en maquinas			\$ 166.303.800	\$ 327.907.600

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9 *Equipos de oficina*

Balance equipos de oficina				
Ítem	Concepto	cantidad	valor unitario	valor total
1	Puestos de trabajo	4	\$ 300.000	\$ 1.200.000,00
2	Sillas	4	\$ 300.000	\$ 1.200.000,00
3	Computadores	4	\$ 1.500.000	\$ 6.000.000,00
4	Archivarores	4	\$ 200.000	\$ 800.000,00
Inversion inicial en equipos oficina				\$ 9.200.000,00

Fuente: Elaboración Propia

Balance de obra

Localización geográfica

En Bogotá la ubicación ideal de la planta está en la zona Centro de la ciudad, sin embargo, teniendo en cuenta los factores ambientales que se involucran y según el Plan de Ordenamiento Territorial, la empresa debe ser ubicada a las afueras de Bogotá, con base también a las proyecciones del Gobierno Nacional de establecer todas las plantas de producción fuera de la ciudad o en parques industriales.

Método de localización por factor

Tabla 10 *Método de localización*

Calificación (escala 1-5)

Factor de localización	Ponderación del factor (%)	Alternativas		
		Mosquera	Madrid	Facatativá
Estructura de impuestos	26	5	5	3
Sistema de transporte	17	4	4	4
Proximidad a los materiales	19	5	2	3
Recursos Financieros	18	5	2	2
costo del arriendo	20	4	2	3

Ponderación

Mosquera	Madrid	Facatativá
130	130	78
68	68	68
95	38	57
90	36	36
80	40	60
463	312	299

Fuente: Elaboración Propia

La ubicación de la planta sería en el municipio de Mosquera está ubicado sobre los ejes viales que facilitan la entrada y salida de carga a los diferentes destinos y los diferentes productos que llegan a Bogotá desde la costa Atlántica y Pacífica, entran por Mosquera.

Además, la exención de impuesto de industria y comercio por 5 años que tiene el municipio para las empresas nuevas y este municipio ofrece plan de negocio para el programa capital semilla a Nuevas empresas.

Descripción de la planta

Ilustración 2 *Planta*



Fuente: www.fincaraiz.com

Área de construcción: 900 m²

Estrato: 3

Tipo: Bodega Industrial

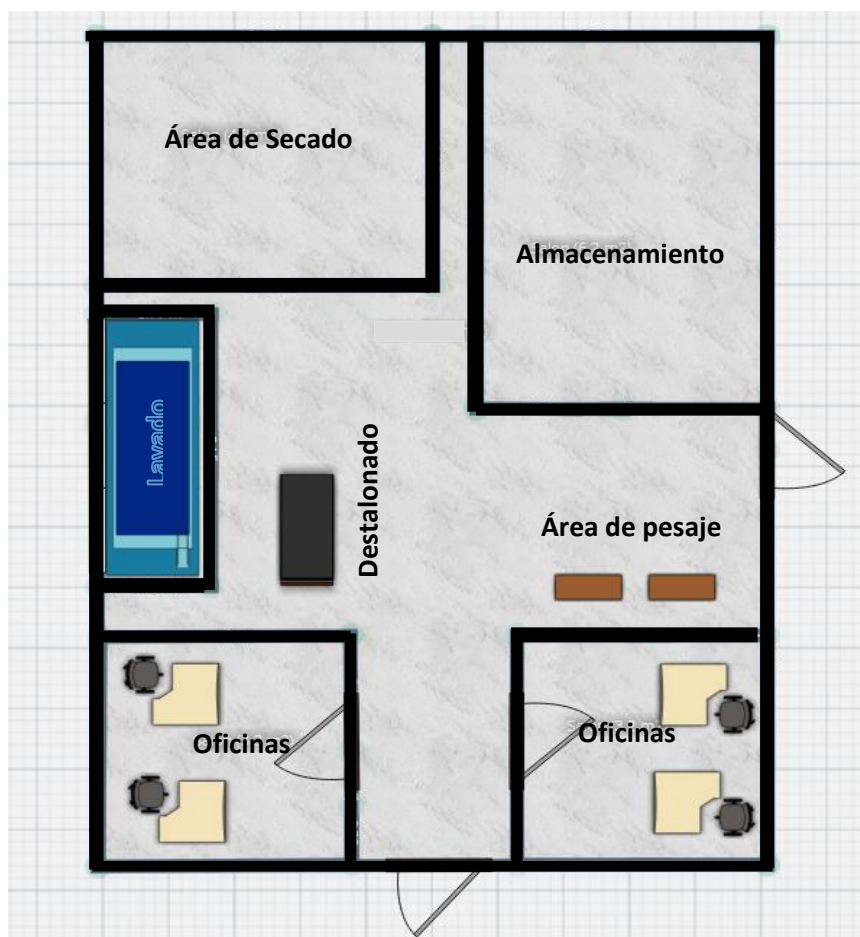
Localización: Municipio de Mosquera

Antigüedad: 1 a 8 años

Estado de la bodega: Bueno

Distribución de la planta

Ilustración 3 *Distribución en Planta*



Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de la Planta

Considerando que como se había informado anteriormente, casi el 30% de las llantas en desuso en Bogotá terminan en las calles, se realiza el siguiente cálculo para la definir la capacidad de producción de la planta:

Tabla 11 *Capacidad de producción*

Tiempo de destalonamiento por llanta	5 min
Cantidad de llantas destalonadas / 8 horas	96
Tolenadas de llantas destalonadas /día	0,86
Tolenadas de llantas destalonadas /año	311,0
Toneladas de caucho obtenido/ año	127,5
Toneladas de acero obtenido /año	0,4

Fuente: Elaboración propia

Se calcula que la planta tendrá la capacidad de realizar el proceso de destalonar y limpiar 96 llantas diarias equivalente a 0.86 toneladas de caucho. Partiendo de esta información se realizó la estimación del costo de producción con el fin de, teniendo en cuenta otras variables, establecer el precio de venta:

Tabla 12 *Costos directos producción*

Costo directo de producción por tonelada		
*Costo por día		
Materia prima	\$	-
Transporte (gasolina)	\$	12.078,27
Mano de obra	\$	289.022
Agua	\$	20.132
Solución jabonosa	\$	5.800
TOTAL COSTO DÍA	\$	327.031,98
TOTAL COSTO * Tonelada	\$	378.509,24

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 *Información detallada de los costos directos*

Transporte/ mes	
Camión usado modelo 2016, recorrido de 200 km por día	
Precio galón de gasolina* 5 galones día	\$ 45.587
Precio peajes por 5 recorridos de 200 km	\$ 45.000

Nomina/ mes	
Operario * 4	\$ 5.780.440
Conductor * 2	\$ 2.890.220
Agua / mes	
Consumo acueducto 90 mts cúbicos / mes	\$ 357.317,10
Alcantarillado 90 mts cúbicos / mes	\$ 246.634,20
Solución jabonosa	
Jabón industrial en polvo * 40 kg/ mes	\$ 174.000
*Tomado de HYDROS MOSQUERA S. EN C.A. ESP	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 Información detallada de los costos indirectos

Costo por día	
Arrendamiento 900 mt2	\$ 300.000
Servicios públicos	
Luz	\$ 10.000
Teléfono	\$ 6.667

Nomina administrativa	
Gerente	\$ 103.658
Asistente administrativo y de recursos humanos	\$ 63.303
Contador	\$ 53.215
Jefe de Comercial	\$ 78.436

Otros	\$ 123.055,80
-------	---------------

TOTAL COSTOS INDIRECTOS DÍA	\$ 738.335
TOTAL COSTO INDIRECTO * Tonelada	\$ 854.554

PRECIO POR COSTOS DE PRODUCCIÓN * TONELADA

TOTAL COSTO * Tonelada	\$ 378.509,24
TOTAL COSTO INDIRECTO * Tonelada	\$ 854.554
TOTAL	\$ 1.233.063,41

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que debe existir un margen de rentabilidad, en este caso calculado por el 30%, el precio establecido por tonelada de caucho es de \$1´6602.982. A continuación, se define el monto de depreciación de los equipos de producción y de oficina:

Tabla 15 *Depreciación equipos de producción*

Depreciación de equipos de producción				
Item	Equipo	Salvamento (20%)	Vida útil (años)	Depreciación anual
1	Destalonadora	\$ 940.000	10	\$ 470.000
2	Carretilla transportadora	\$ 4.641.520	10	\$ 2.320.760
			Total	\$ 2.790.760

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16 *Depreciación equipos de oficina*

Depreciación de equipos de oficina				
Item	Equipo	Salvamento (20%)	Vida útil (años)	Depreciación
1	Puestos de trabajo	240000	5	\$ 240.000,00
2	Sillas	240000	5	\$ 240.000,00
3	Computadores	1200000	5	\$ 1.200.000,00
4	Archivadores	160000	5	\$ 160.000,00
			Total	\$ 1.840.000,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17 *valor total inversión*

VALOR TOTAL DE LA INVERSIÓN		
Ítem	Concepto	Valor
1	Maquinaria	\$ 327.907.600
2	Equipos de oficina	\$ 9.200.000
Total activos		\$ 337.107.600

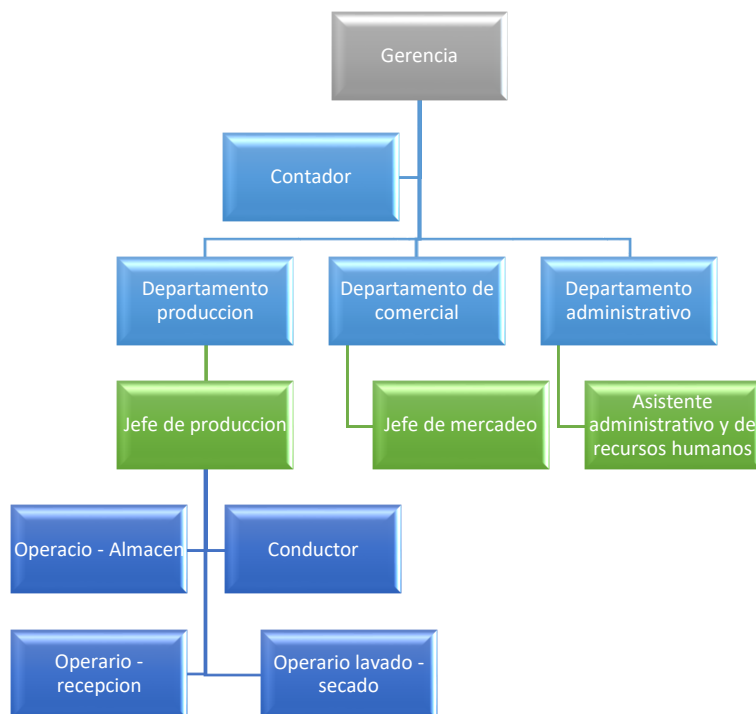
Fuente: Elaboración propia

Estudio Administrativo

Estructura organizacional

A continuación, se relaciona el organigrama de la empresa. Se evidencia la necesidad de iniciar con tres departamentos, con un total de siete empleados y un profesional contratado por prestación de servicios.

Ilustración 4 Estructura organizacional



Fuente: Elaboración propia

Manual de funciones

- **Gerente:** Profesional en ingeniería industrial o administración de empresas, con conocimientos en planeación estratégica y finanzas, con la capacidad de representar a la empresa ante clientes, terceros y ante toda clase de autoridad del orden administrativo y jurídico. Asegurar la buena

utilización de los recursos financieros, controlando y aprobando gastos, emprendedor, con la capacidad de trabajar en equipo y bajo presión.

- **Contador:** Profesional en contaduría pública, con conocimientos en estados financieros, nómina y legislación vigente, para la elaboración y contabilización de toda la documentación contable. Con la capacidad de realizar informes financieros a la gerencia y realizar los registros en los libros contables, con trabajo en equipo y buena capacidad de análisis.
- **Jefe de Producción:** Profesional en ingeniería industrial o administración de empresas, con capacidad de organización, de liderazgo, de buen desempeño en condiciones de grandes cargas de trabajo. Deberá gestionar y supervisar el desarrollo de las actividades de la planta, con capacidad de manejo de personal , liderazgo, Finalidad del cargo responsable de vigilar, planificar, controlar y hacer seguimiento del sistema de producción (Lavado y secado de llantas)
- **Jefe de mercadeo:** Persona profesional en Ventas y Marketing con dominio del idioma inglés responsable de establecer el primer contacto para fines comerciales con el cliente potencial. Conocimientos de paquete ofimático, bases de datos, manejos de CRM. Experiencia de al menos 2 años en puestos de venta de productos industriales. Finalidad del cargo: selección y vinculación de clientes potenciales y la atención de clientes actuales, para lograr la venta efectiva de los productos de la empresa y para mantener relaciones crecientes y de largo plazo.
- **Asistente de Gerencia y Recursos Humanos:** Persona con conocimientos tecnológicos en el área de recursos humanos, capaz de desarrollar competencias administrativas, contables y

ejecutivas, con gran dominio de las capacidades propias del nivel gerencial. Finalidad del cargo Planificar y coordinar las actividades de apoyo en la administración de recursos humanos, realizar labores secretariales de responsabilidad y confiabilidad, requeridos por la Gerencia General y manejo de caja menor.

- **Operario:** Bachiller con experiencia en fábricas de producción del sector industrial, operación de equipos de pesado, operación de máquinas de proceso, con habilidades como puntualidad, responsabilidad, honestidad y compromiso.
- **Conductor:** Bachiller con licencia de conducción, con experiencia en conducción de vehículos pesados. Deberá realizar la recolección de llantas y llevarlas a la planta de forma adecuada y oportuna, velar por la seguridad y buen uso de los vehículos, Apoyar el traslado de materiales, mantener el vehículo a su disposición reportando cualquier falla mecánica, mantener el registro y control de combustible de forma permanente, realizar la entrega del producto final a proveedores.

Balance de personal

Tabla 18 *Balance de personal*

ARGO	SALARIO BASE	SUBSIDIO DE TRANSPORTE	SUBTOTAL	PARAFISCALES	SEGURIDAD SOCIAL	PRESTACIONES	TOTAL
Gerente	\$ 2.000.000	\$ 83.140	\$ 2.083.140	\$ 180.000	\$ 410.000	\$ 436.600	\$ 3.109.740
Asistente administrativo y de recursos humanos	\$ 1.200.000	\$ 83.140	\$ 1.283.140	\$ 108.000	\$ 246.000	\$ 261.960	\$ 1.899.100
Contador	\$ 1.000.000	\$ 83.140	\$ 1.083.140	\$ 90.000	\$ 205.000	\$ 218.300	\$ 1.596.440
Jefe de Mercadeo	\$ 1.500.000	\$ 83.140	\$ 1.583.140	\$ 135.000	\$ 307.500	\$ 327.450	\$ 2.353.090
Jefe de producción	\$ 1.700.000	\$ 83.140	\$ 1.783.140	\$ 153.000	\$ 348.500	\$ 371.110	\$ 2.655.750
Operario	\$ 900.000	\$ 83.140	\$ 983.140	\$ 81.000	\$ 184.500	\$ 196.470	\$ 1.445.110
Operario	\$ 900.000	\$ 83.140	\$ 983.140	\$ 81.000	\$ 184.500	\$ 196.470	\$ 1.445.110
Operario	\$ 900.000	\$ 83.140	\$ 983.140	\$ 81.000	\$ 184.500	\$ 196.470	\$ 1.445.110

Operario	\$ 900.000	\$ 83.140	\$ 983.140	\$ 81.000	\$ 184.500	\$ 196.470	\$ 1.445.110
Conductor	\$ 900.000	\$ 83.140	\$ 983.140	\$ 81.000	\$ 184.500	\$ 196.470	\$ 1.445.110
						TOTAL NOMINA	\$ 18.839.670

Fuente: Elaboración propia

Aspectos legales

A continuación se relacionan los requerimientos a tener en cuenta para el desarrollo del proyecto:

Tabla 19 Balance de personal Requerimientos legales para la conformación de la empresa SAS

Requerimientos de Constitución de la SAS	
La solicitud de PRE-RUT	Gratuito
Autenticación de firmas y huellas ante notaria.	\$15.000
El registro de la empresa en cámara de comercio, genera un impuesto de registro con cuantía que corresponde al 0.7% sobre el valor del capital suscrito.	\$2.548.000
Los derechos de inscripción corresponden a \$32.000 por el registro del documento.	\$35.000
De acuerdo con la Ley 1429, el costo de la matrícula del primer año es gratuita	Gratuito
El formulario de Registro Único Empresarial	\$4.000
La apertura de la cuenta en un banco, requisito fundamental para establecer el RUT como definitivo, no genera costos.	Gratuito
Tanto para la entidad bancaria, como para la cámara de comercio es necesario contar con certificados originales de existencia y representación legal	\$4.600
Los trámites ante la DIAN	Gratuito
La inscripción de los libros obligatorios, que son, el libro de actas, etc	\$41.200
TOTAL	\$2.647.800

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20 Obligaciones tributarias

Aspectos Tributarios			
IMPUESTO	ENTIDAD	TASA	OBSERVACIÓN
IVA	DIAN	19%	
ICA	Secretaría de Hacienda Distrital		
RENTA	DIAN	33% Sobre las utilidades	
Retención en la Fuente	DIAN	4% sobre las compras	Anticipo de renta
Gravamen a los movimientos financieros		4 * 1000 del valor de la transacción financiera	Sujeto pasivo del impuesto
Aportes parafiscales	ICBF	3% Sobre la base de la nómina mensual	Si la sociedad tiene la categoría de Mipyme, tiene descuento en el

Aspectos Tributarios			
IMPUESTO	ENTIDAD	TASA	OBSERVACIÓN
	SENA	2% Sobre la base de la nómina mensual	pago de parafiscales durante los tres primeros años de funcionamiento. Para el primer año tiene un descuento del 75%, para el segundo año tiene un descuento del 50% y para el tercer año un descuento del 25%.
	Caja de Compensación familiar	4% Sobre la base de la nómina mensual	

Fuente: Elaboración propia

Análisis financiero

Flujo de caja

Supuestos

El flujo de caja se desarrolló teniendo en cuenta la información recolectada dentro de los estudios técnicos y de mercados, al igual que datos suministrados por fuentes secundarias. Por lo tanto, es importante considerar los siguientes supuestos que permitieron estimar el flujo de caja del proyecto:

- Las llantas nuevas duran entre 45.000 y 60.000 km, es decir, máximo 4 años
- Las ventas del 1 ° año serán del 90% de la capacidad instalada.
- Las ventas a partir del 2° año aumentarán en un 5%, dado el comportamiento del mercado de automóviles.
- El precio a partir del 3° año aumentará anualmente un 3%.

En este primer análisis se considera que la inversión inicial la aportarán los socios, puesto que es empresa nueva y es poco probable la financiación por parte de una entidad financiera por ser una empresa nueva.

Análisis de resultados

Con los datos relacionados en el flujo de caja (Anexo 1), se pueden estimar que:

- a. VPN = -\$ - 61.802.739,86
- b. TIR = 6,6%
- c. PRI = año 6 se recupera la inversión

Tabla 21 *Recuperación de la inversión*

Periodo	Flujo	Normal
1	\$ 24.064.155,49	\$ 383.805.106,25
2	\$ 22.258.878,47	\$ 361.546.227,77
3	\$ 23.771.615	\$ 33.7774.612,77
4	\$ 16.799.500,61	\$ 320.975.112,16
5	\$ 27.128.402,50	\$ 293.846.709,65
6	\$ 459.924.508,46	-\$ 166.077.798,80

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22 *Relación beneficio / Costo*

Año	1	2	3	4	5	6
BENEFICIOS	\$ 184.509.399,59	\$ 193.734.869,57	\$ 209.524.261,44	\$ 226.600.488,74	\$ 245.068.428,58	\$ 265.041.505,51
COSTO	\$ 141.523.323,50	\$ 153.285.549,74	\$ 166.026.182,96	\$ 179.826.679,72	\$ 194.775.284,19	\$ 210.967.594,26

VPN BENEFICIOS =	\$1'324.478.953,41
VPN COSTO VPN=	\$1'046.404.614,35

Fuente: Elaboración propia

Beneficio/Costo = \$1,27

Analizando los diferentes indicadores, se pudo apreciar que la rentabilidad esperada del proyecto es menor a la de la industria, por tal razón el VPN del proyecto da negativo, sin embargo, con

una tasa de rentabilidad menor correspondiente al 6,6% se encuentra que en la relación costo beneficio, el proyecto permite obtener 27 pesos por cada 100 de inversión, logrando recuperar la inversión inicial al año 6. En este sentido consideramos que el proyecto es viable.

Evaluación Ambiental

Teniendo como base la guía metodológica para la evaluación de aspectos e impactos ambientales establecida por la Alcaldía Mayor de Bogotá, mediante la Secretaria de Integración social, la cual permite medir el desempeño ambiental de entidades dentro del distrito, se realiza la matriz de impactos ambientales para la empresa (Ver anexo 2).

Dentro de la matriz de riesgo, se pudo evidenciar que dentro de la actividad No. 3 correspondiente al proceso de lavado de llantas, la clase de impacto que se genera es Moderado, queriendo esto decir, que el tema correspondiente a vertimientos se realiza con una intensidad alta y con una periodicidad continua, para lo cual se requiere realizar la respectiva prevención y mitigación de dicho riesgo.

Por otro lado, las demás actividades del proceso se encuentran con un impacto normal, indicando que tiene una intensidad baja, lo cual no ocasiona daños considerables al medio ambiente.

Por otro lado en el anexo No, 3 se relaciona la matriz con los aspectos legales a cumplir frente los requisitos legales.

Política Ambiental

La empresa se dedica a la recuperación de las llantas en desuso y tiene como pilar aportar al cuidado del medio ambiente, adquiriendo compromisos en la generación de una producción limpia

y de mejora continua. Por otra parte, la empresa centrará su preocupación ambiental minimizando el impacto ambiental que se pueda presentar frente al manejo de los vertimientos dentro del proceso de producción, para lo cual generará mecanismos de mitigación y control evitando un impacto negativo frente al medio ambiente.

De igual forma se compromete a dar cumplimiento de cada una de las legislaciones vigentes, ciñéndose a los requisitos y requerimientos que contribuyan al cuidado del medio ambiente. Fomentando a cada uno de sus colaboradores una buena actitud frente al cuidado y protección del mismo, siendo una empresa que contribuye al desarrollo sostenible de los recursos naturales.

Conclusión

El mercado de vehículos en Bogotá viene en crecimiento debido en parte al proceso de urbanización que ha tenido efectos positivos sobre el mercado de vehículos lo que ha generado una gran cantidad de residuos de llantas. Estos residuos se han convertido en una problemática ambiental debido a que se están dejando en las calles de la ciudad aumentando la probabilidad de crecimiento de vectores de enfermedades, afectando así la salud pública. En este sentido, el gobierno nacional por medio de la resolución 1457 del 29 de 2010 encaminó sus acciones a que los actores participantes se involucrarán en la solución de la problemática ambiental. Sin embargo, el 30% de llantas en desuso sigue siendo un porcentaje muy alto, por tal motivo, surge la necesidad de una empresa que ofrezca el servicio de recolección de las llantas en desuso.

Basados en la necesidad de la ciudad de recolectar las llantas en desuso, el estudio de mercados arroja que existe una gran oportunidad de negocio debido a la poca competencia, y la gran cantidad de empresas que se convertirían en potenciales clientes. El mercado aún se está explotando, pero actualmente existe una gran cantidad de productos que utilizan como materia prima el caucho.

Debido a la poca maduración del mercado el precio está determinado por los costos de producción. La planta estará ubicada fuera de la ciudad y los costos más representativos son la nómina y el arriendo. Para llevar a cabo el proyecto se deberá realizar una gran inversión para la obtención de los camiones para lo cual los socios entregarán el capital necesario para iniciar. Con su capacidad la planta pretende acaparar el 5% de las llantas en desuso.

Se realizó el flujo de caja a 6 años del proyecto lo que arroja un VPN negativo debido a la gran inversión que se debe realizar, y una TIR del 6.6%. El proyecto si bien muestra una rentabilidad baja la razón beneficio/costo permite observar que el costo es recuperable obteniendo \$27 pesos de ganancia por cada \$100 pesos invertido.

Recomendaciones

El gobierno nacional busca a través de la Resolución 1457 del 2010 en un margen de 5 años acabar con el porcentaje de llantas en desuso en las calles, por esto se recomienda que la empresa realice alianzas con los centros de acopio, los concesionarios y demás empresas y el mismo gobierno nacional para obtener el porcentaje de llantas en desuso necesarias para cumplir con las metas de producción. Además de incursionar en la fabricación de productos nuevos derivados del caucho.

Se recomienda que, para que el proyecto sea viable financieramente, llevar la producción hasta la fabricación de caucho en granulo reciclado, lo cual puede generar mayores ingresos y utilidad al mismo.

Por otro lado, considerando el impacto ambiental que se está generado frente al tema de vertimientos, se puede considerar la eliminación del proceso de lavado dentro de la producción, pues no da valor al mismo y reduciría los costos frente al cumplimiento de la legislación ambiental vigente.

Anexo 1 *Flujo de Caja*

	0	1	2	3	4	5	6
INGRESOS							
Ventas de caucho		\$ 183.980.320,55	\$ 193.179.336,57	\$ 208.923.452,51	\$ 225.950.713,88	\$ 244.365.697,07	\$ 264.281.501,38
Ventas de Acero		\$ 529.079,04	\$ 555.532,99	\$ 600.808,93	\$ 649.774,86	\$ 702.731,51	\$ 760.004,13
EGRESOS							
Costos Fijos		\$ 98.080.394,83	\$ 106.073.947,01	\$ 114.718.973,69	\$ 124.068.570,05	\$ 134.180.158,51	\$ 145.115.841,43
Costos Variables		\$ 43.442.928,67	\$ 47.211.602,73	\$ 51.307.209,26	\$ 55.758.109,67	\$ 60.595.125,68	\$ 65.851.752,83
Gastos no desembolsables							
Depreciacion maquinaria		\$ 2.790.760	\$ 2.790.760	\$ 2.790.760	\$ 2.790.760	\$ 2.790.760	\$ 2.790.760
Depreciacion equipos de oficina		\$ 1.840.000	\$ 1.840.000	\$ 1.840.000	\$ 1.840.000	\$ 1.840.000	\$ 1.840.000
valor en libros					\$ 1.840.000		
UTILIDAD		\$ 38.355.316,09	\$ 35.818.559,83	\$ 38.867.318,48	\$ 40.303.049,03	\$ 45.662.384,39	\$ 49.443.151,25
Impuesto de Renta		\$ 13.040.807,47	\$ 11.820.124,74	\$ 12.826.215,10	\$ 13.300.006,18	\$ 15.068.586,85	\$ 16.316.239,91
UTILIDAD NETA		\$ 25.314.508,62	\$ 23.998.435,08	\$ 26.041.103,38	\$ 27.003.042,85	\$ 30.593.797,54	\$ 33.126.911,33
Gastos no desembolsables							
Depreciacion maquinaria		\$ 2.790.760	\$ 2.790.760	\$ 2.790.760	\$ 2.790.760	\$ 2.790.760	\$ 2.790.760
Depreciacion equipos de oficina		\$ 1.840.000	\$ 1.840.000	\$ 1.840.000	\$ 1.840.000	\$ 1.840.000	\$ 1.840.000
valor en libros					\$ 1.840.000		
Maquinaria	-\$ 327.907.600						
Equipos de oficina	-\$ 9.200.000				-\$ 9.200.000		
Capital de trabajo	-\$ 70.761.662	-\$ 5.881.113	-\$ 6.370.317	-\$ 6.900.248	-\$ 7.474.302	-\$ 8.096.155	\$ 105.483.797
Valor de desecho							\$ 316.683.040
FLUJO DEL PROYECTO	-\$ 407.869.262	\$ 24.064.155	\$ 22.258.878	\$ 23.771.615	\$ 16.799.501	\$ 27.128.403	\$ 459.924.508

Anexo 2 Matriz de impactos ambientales

No.	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Recurso	Tipo de impacto	Extensión (EX) (Área de influencia)	Intensidad (I) Grado de destrucción	Duración (D) (Plazo de manifestación)	Reversibilidad (RV)	Periodicidad (PR)	Cantidad (C)	Acumulación (AC)	Importancia	clase de efecto
1	Recolección y selección de llantas en desuso	7. GENERACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS POR FUENTES DE COMBUSTIÓN EXTERNA (FUENTES FIJAS, EMISIÓN DE GASES NOX, SOX, CO, CO2)	9. CONTAMINACIÓN DEL RECURSO AIRE	Aire	-	3	1	1	3	3	1	1	18	Normal
		9. CONSUMO DE COMBUSTIBLES	10. CONTAMINACIÓN DEL RECURSO SUELO	Suelo	-	3	1	1	3	3	1	1	18	Normal
			9. CONTAMINACIÓN DEL RECURSO AIRE	Aire	-	3	1	1	3	3	1	1	18	Normal
2	Destalonado de las llantas	1. GENERACIÓN DE RESIDUOS APROVECHABLES (PAPEL, CARTÓN, PLÁSTICO, METAL, VIDRIO, GENERACIÓN DE RESIDUOS APROVECHABLES, GENERACIÓN DE CHATARRA)	24. REDUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS AL RELLENO	Suelo	+	1	1	3	1	3	1	1	14	Normal
		16. CONSUMO DE ENERGÍA	4. AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES	Energía	-	1	3	1	1	3	7	1	24	Normal

No.	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Recurso	Tipo de impacto	Extensión (EX) (Área de influencia)	Intensidad (I) Grado de destrucción	Duración (D) (Plazo de manifestación)	Reversibilidad (RV)	Periodicidad (PR)	Cantidad (C)	Acumulación (AC)	Importancia	clase de efecto
		25. GENERACIÓN DE POLVO	9. CONTAMINACIÓN DEL RECURSO AIRE	Aire	-	1	1	1	1	3	1	1	12	Normal
3	Lavado de las llantas	15. CONSUMOS DE AGUA	8. CONTAMINACIÓN DEL RECURSO AGUA	Agua	-	3	7	3	7	7	7	10	61	Moderado
		19. VERTIMIENTOS NO DOMÉSTICOS CON DESCARGA AL ALCANTARILLADO	8. CONTAMINACIÓN DEL RECURSO AGUA	Agua	-	3	7	3	7	7	7	10	61	Moderado
4	Secado de las llantas	1. GENERACIÓN DE RESIDUOS APROVECHABLES (PAPEL, CARTÓN, PLÁSTICO, METAL, VIDRIO, GENERACIÓN DE RESIDUOS APROVECHABLES, GENERACIÓN DE CHATARRA)	17. GENERACIÓN DE MATERIAS PRIMAS	Todos	+	1	1	1	1	1	1	1	10	Normal
5	Almacenamiento	1. GENERACIÓN DE RESIDUOS APROVECHABLES (PAPEL, CARTÓN, PLÁSTICO, METAL, VIDRIO, GENERACIÓN DE RESIDUOS APROVECHABLES, GENERACIÓN DE CHATARRA)	17. GENERACIÓN DE MATERIAS PRIMAS	Todos	+	1	1	1	1	3	1	1	12	Normal
			24. REDUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS AL RELLENO	Todos	+	1	1	1	1	3	1	1	12	Normal

Anexo 3 Matriz Legal

MATRIZ LEGAL						
Tema	Entidad que regula	Norma	Titulo	Permiso	Documento que presenta	Plazos - Cumplimiento
Agua - vertimientos	Ministerio de Ambiente - Presidencia de la Republica	Decreto 1076 de 2015	Por el cual se expide el decreto único reglamentario del sector ambiente y sostenible	si	<ul style="list-style-type: none"> *Costo del proyecto, obra o actividad *Fuente de abastecimiento de agua indicando la cuenca hidrográfica a la cual pertenece *Características de las actividades que generan el vertimiento *Plano donde se identifique origen, cantidad y localización georreferenciada de las descargas al cuerpo de agua o al suelo *Nombre de la fuente receptora del vertimiento indicando la cuenca hidrográfica a la que pertenece. *Caracterización actual del vertimiento existente o estado final previsto para el vertimiento proyectado de conformidad con la norma de vertimientos vigente. *Ubicación, descripción de la operación del sistema, memorias técnicas y diseños de ingeniería conceptual y básica, planos de detalle del sistema de tratamiento y condiciones de eficiencia del sistema de tratamiento que se adoptará 	Inmediato

MATRIZ LEGAL						
Tema	Entidad que regula	Norma	Titulo	Permiso	Documento que presenta	Plazos - Cumplimiento
	Presidencia de la Republica	Decreto 1594 de 1984	usos del agua y residuos líquidos	si	a) Nombre o razón social de los interesados; b) Ubicación de los vertimientos; c) Número de puntos de vertimiento de los residuos líquidos; d) Sistemas de control existentes, su ubicación y eficiencia de diseño; e) Procesos de producción. Flujograma adjunto con sus puntos de verimiento; f) Producción actual, proyectos de expansión y proyecciones de producción a cinco (5.) años; g) Materias primas y otros suministros utilizados; h) Cuerpos receptores de los vertimientos; i) Concesiones otorgadas o identificación de la cuenta en el acueducto correspondiente.	Inmediato
	Ministerio de Amniente y desarrollo sostenible	Resolucion 631 de 2015	Parametros y valores limites maximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado publico	no	no	no
	Presidencia de la Republica	Decreto 1713 de 2002	Gestion integral de residuos solidos	no	no	no

MATRIZ LEGAL						
Tema	Entidad que regula	Norma	Titulo	Permiso	Documento que presenta	Plazos - Cumplimiento
	Presidencia de la Republica	Decreto 3100 de 2003	por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones	no	no	Inmediato
Tierra - Residuos solidos	Ministerio de Medio Ambiente	Pgir	Planes de gestion integral de residuos solidos	no	no	no
	Alcaldía Mayor de Bogotá	Decreto 620 de 2007	TÍTULO III SUBSISTEMA DE RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS, VINCULADOS AL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO CAPÍTULO ÚNICO INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS DEL PLAN DISTRITAL DE RECICLAJE - PDR -	no	no	Inmediato

MATRIZ LEGAL						
Tema	Entidad que regula	Norma	Titulo	Permiso	Documento que presenta	Plazos - Cumplimiento
	Ministerio de Medio Ambiente	Política	Política para la gestión integral de residuos solidos	no	No	No
	Ministerio de Medio Ambiente	Resolución 1457 DE 2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones	No	<p>Organigrama del Sistema, que incluye funciones y responsabilidades.</p> <p>Identificación y domicilio de las personas naturales o jurídicas seleccionadas para realizar la recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización de las llantas usadas, anexando los respectivos permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales a que haya lugar.</p> <p>Descripción y localización de los puntos de recolección y/o almacenamiento para la recepción de las llantas usadas.</p> <p>Descripción de las operaciones de manejo de las llantas usadas (recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización).</p> <p>Cantidades de llantas usadas (en No. de llantas por tipo y su equivalente en peso) previstas a recoger y gestionar anualmente.</p> <p>Instrumentos de gestión previstos para promover y lograr la devolución de las llantas usadas por parte de los consumidores.</p>	inmediato

MATRIZ LEGAL						
Tema	Entidad que regula	Norma	Titulo	Permiso	Documento que presenta	Plazos - Cumplimiento
Aire - control Atmosférica	Ministerio de Medio Ambiente	Decreto 948 de 1995	prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire	si	Estudios técnicos dispositivos que aseguren la adecuada dispersión de los gases, vapores, partículas u olores, y que impidan causar con ellos molestia a los vecinos o a los transeúntes Sistema control de emisiones	Inmediato

Referencias

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ. (2016). *Plan de Desarrollo 2016 - 2020 Bogotá mejor para todos*. Bogotá

ESTADO DEL ARTE DEL MANEJO DE LLANTAS USADAS EN LAS AMÉRICAS, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente División de Salud y Ambiente Organización Panamericana de la Salud Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud Lima, diciembre 2002

Girardin, Leonidas Osvaldo. *Mitos y realidades del papel del mdl en su contribución al cumplimiento del objetivo último de la convención sobre cambio climático y al desarrollo sustentable. oportunidades versus realidades el caso de América Latina*.

Historia y reciclaje de las llantas, Recuperado de:

<https://www.sites.google.com/site/figurashechasconllantasusadas/home>

LÓPEZ RIVAS, HENRRY GIOVANNY (2014). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PARA EL APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DE LLANTAS USADAS EN EL MUNICIPIO DE SOGAMOSO*. UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)

Meiattini, Silvia (2009). *Progreso del mecanismo de desarrollo limpio. Desafío entre inversión económica y cooperación*. Revista electrónica

MEJÍA BAYONA, JUAN CARLOS (2013). ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE UN PROYECTO DE RECICLAJE DE LLANTAS. SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE Y MOVILIDAD. *Resolución 6981 de 2011*

ORTIZ CASAS, ANJHELA & MAURICIO TRIBILCOCK, PAOLA ANDRÉS (2014). *PROPUESTA DE UN PLAN DE EMPRESA PARA EL DISEÑO Y LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS A PARTIR DEL RECICLAJE DE LLANTAS, DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES NORMADAS DE LOS SISTEMAS DE RECOLECCIÓN SELECTIVA Y GESTIÓN AMBIENTAL DE LLANTAS USADAS EN BOGOTÁ*. UNIVERSIDAD FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Secretaria de medio ambiente, campañas y eventos, Recuperado de:

<http://ambientebogota.gov.co/web/sda/opciones-de-planos-posconsumo-de-llantas-usadas>, 2017.